



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 198 48 617 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 01 R 4/66**

21 Aktenzeichen: 198 48 617.0  
22 Anmeldetag: 21. 10. 1998  
43 Offenlegungstag: 27. 4. 2000

DE 198 48 617 A 1

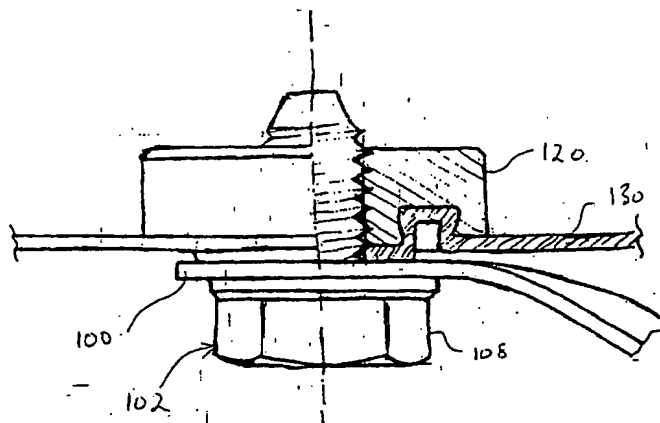
71 Anmelder:  
Profil-Verbindungstechnik GmbH & Co KG, 61381  
Friedrichsdorf, DE  
74 Vertreter:  
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80538 München

72 Erfinder:  
Müller, Rudolf, 60437 Frankfurt, DE  
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE 34 46 978 C2  
DE 34 04 118 C2  
DE 30 42 772 C2  
DE 28 44 384 C2  
DE 38 35 556 A1  
DE 30 19 070 A1  
DE-OS 23 53 913  
US 46 50 274  
EP 05 40 030 B1  
EP 08 42 733 A2  
EP 07 59 510 A1  
EP 06 69 473 A1  
EP 06 63 247 A1  
WO 93 19 890 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

54 Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zu einem Blechteil und Zusammenbauteil

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zu einem Blechteil, insbesondere zu einem eine nicht oder nur schlecht leitende Schutzschicht aufweisenden Blechteil, unter Anwendung eines hohlen Befestigungselementes, das mittels eines Niet- oder Stanz- und Nietverfahrens an das Blechteil angebracht wird, wobei ein Kabelschuh mittels einer Schraube an das hohle Befestigungselement bzw. am Blechteil angebracht wird. Die in das hohle Befestigungselement eingeschraubte Schraube durchdringt das Blechteil und bildet im Blechteil ein Gewinde aus oder formt es nach. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Zusammenbauteil, das nach dem erwähnten Verfahren hergestellt wird.



DE 198 48 617 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zu einem Blechteil, insbesondere zu einem eine nicht oder nur schlecht leitende Schutzschicht aufweisenden Blechteil, unter Anwendung eines hohlen Befestigungselementes, das mittels eines Niet- oder Stanz- und Nietverfahrens an das Blechteil angebracht wird, wobei ein Kabelschuh bzw. eine Anschlußklemme mittels einer Schraube an das hohle Befestigungselement bzw. am Blechteil angebracht wird. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Zusammenbauteil bestehend aus einem Blechteil, insbesondere einem Blechteil mit einer nicht oder nur schlecht leitenden Schutzschicht, und einem mit dem Blechteil vernieteten, hohlen Befestigungselement, das zur Aufnahme einer einen Kabelschuh bzw. eine Anschlußklemme befestigenden Schraube ausgelegt ist.

Die Forderungen an elektrische Verbindungen zu Blechteilen, insbesondere, jedoch nicht ausschließlich, im Sinne von Masseverbindungen an Kfz-Karosserieteile, gestalten sich zunehmend schwieriger.

Einerseits sind hochwertige elektrische Verbindungen erforderlich, damit die immer aufwendiger werdenden elektronischen Einrichtungen von Kraftfahrzeugen richtig funktionieren, insbesondere sicherheitskritische Einrichtungen wie beispielsweise Airbag-Auslösesysteme, andererseits geht man zunehmend dazu über, Blechteile zu verarbeiten, die mit einer Schutzschicht versehen sind, die eine schlechte oder gar keine elektrische Leitfähigkeit aufweist.

Bewährt hat sich in der Vergangenheit ein Bolzenelement zur Anbringung von Massenverbindungen, so wie es im europäischen Patent EP-B-540 030 geschützt ist.

Gefordert wird heutzutage aber auch eine elektrische Verbindung, die mittels eines Mutterelementes realisiert werden kann. Während man sich in der Vergangenheit darauf verlassen konnte, daß durch die Anbringung eines, entsprechende Formmerkmale aufweisenden Befestigungselementes an einem Blechteil eine etwaige vorhandene Schutzbeschichtung durch die Formmerkmale so verletzt wird, daß die erwünschte elektrische Verbindung zustande kommt, gestaltet es sich heute zunehmend schwieriger, dies mit Blechteilen sicherzustellen, die vorlackiert sind. Die entsprechenden Schutzbeschichtungen sind nämlich so konzipiert, daß sie auch die verschiedensten Formgebungsverfahren mitmachen, ohne verletzt zu werden. Solche Beschichtungen sind auch nicht im Tiefziehverfahren zu verletzen. Die Gefahr besteht daher bei der Anbringung von Befestigungselementen durch Nietverfahren oder Stanznietverfahren, daß eine nicht ausreichende elektrische Verbindung zwischen dem Befestigungselement und dem Blechteil entsteht. Man muß daher befürchten, daß Übergangswiderstände auftreten, die es verhindern, daß die angestrebte elektrische Funktion gewährleistet ist.

Auch werden heutzutage Blechlaminate verwendet, z. B. "Bondal" (eingetragene Marke der Firma Hoesch), bestehend aus zwei Metallagen aus Stahl und/oder Aluminium mit einer Zwischenschicht aus Kunststoff. Solche Blechlaminate haben sehr gute Dämpfungseigenschaften, sind jedoch nur unter schwierigen Bedingungen schweißbar, so daß die Herstellung von Masseanschlüssen nur über mechanisch angebrachte Befestigungselemente möglich ist, wobei ein Masseanschluß zu beiden Blechbestandteilen notwendig ist, trotz der vorhandenen isolierenden Kunststoffschicht.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, hier Abhilfe zu schaffen und sicherzustellen, daß bei Anwendung von hohlen Befestigungselementen, wie Befestigungsmuttern, auch in der Serienfertigung eine qualitativ hochwertige elektrische Verbindung zwischen einem Kabelschuh

oder einer Anschlußklemme und dem Blechteil zustande kommt.

Verfahrensmäßig wird diese Aufgabe bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die in das hohle Befestigungselement eingeschraubte Schraube das Blechteil durchdringt und im Blechteil ein Gewinde ausbildet oder nachformt.

Ein entsprechendes, erfindungsgemäßes Zusammenbauteil zeichnet sich dadurch aus, daß das Blechteil ein Loch aufweist, das mit der die Schraube aufnehmenden Passage des hohlen Befestigungselementes ausgerichtet ist und das Loch einen Durchmesser oder eine kleinste Querabmessung aufweist, die zumindest im wesentlichen dem Kerndurchmesser des Gewindes der Schraube entspricht oder geringfügig kleiner als dieser ist.

Im Regelfall wird das Blechteil vor der Einführung der Schraube vorgelocht, wofür es mehrere Möglichkeiten gibt.

Einerseits kann das Vorlochen bei der Anbringung des Befestigungselementes mittels eines vorlaufenden Lochstempels erfolgen. Hier kann beispielsweise eine modifizierte Ausführung des Verfahrens nach der europäischen Patentanmeldung EP-A-0 759 510 zur Anwendung gelangen, wie später näher erläutert wird.

Es genügt hier, zum Ausdruck zu bringen, daß bei der Anbringung des hohlen Befestigungselementes der Lochstempel, der konzentrisch zur mittleren Passage des hohlen Befestigungselementes geführt wird, eine entsprechende Lochung im Blechteil erzeugt, bevor die das Blechteil abstützende Matrize für die Einformung des Blechteils in einen Hohlraum des Befestigungselementes sorgt.

Werden die hohlen Befestigungselemente in Blechteile in einem Folgeverbundwerkzeug eingebracht, kann das Vorlochen des Blechteils in einer Station des Folgeverbundwerkzeuges erfolgen, während die Anbringung des hohlen Befestigungselementes in Ausrichtung mit der so erzeugten Lochung in einer nachfolgenden Station des Folgeverbundwerkzeuges erfolgen kann.

Das Blechteil kann aber auch nachgelocht werden, beispielsweise in einer Variante eines Verfahrens, das in der EP-B-0 533 822 oder EP-A-0 669 473 beschrieben ist. Bei einem solchen Verfahren wird die Verbindung des Befestigungselementes mit dem Blechteil erst bewerkstelligt, ohne das Blechteil zu lochen. Der nachlaufende Lochstempel wird anschließend durch die mittlere Passage des Befestigungselementes geführt, um die entsprechende Lochung im Blechteil durchzuführen.

Bei der Anwendung eines Folgeverbundwerkzeuges zur Anbringung der hohlen Befestigungselemente an Blechteilen kann die Anbringung der Befestigungselemente in einer Station des Folgeverbundwerkzeuges erfolgen, während das Nachlochen in einer nachfolgenden Station des Folgeverbundwerkzeuges durchgeführt wird.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird ein kreisförmiges Loch im Blechteil durch den Lochstempel gebildet und zwar mit einem Durchmesser, der zumindest im wesentlichen dem Kerndurchmesser der Schraube entspricht oder geringfügig kleiner als dieser ist. Sinn dieser Gestaltung des Loches ist, daß die Schraube, die als gewindeförmige oder -schneidende Schraube ausgelegt sein kann, ein Gewinde in das Blechteil, und ggf. auch in das hohle Befestigungselement, schneidet bzw. formt, wobei das Gewinde im Blechteil so geformt wird, daß eine innige, formschlüssige Verbindung erreicht wird, d. h. das Blechteil wird in das Gewinde der Schraube eingeformt.

Ein kreisförmiges Loch ist aber nicht zwangsläufig erforderlich. Ein Lochstempel könnte zur Anwendung gelangen, der einen polygonalen oder sternförmigen oder Verzahnung aufweisenden Querschnitt hat. Durch die so entstehenden

Ecken oder Zähne des Lochrandes wird eine hochwertige elektrische Verbindung über die Schraube zum Kabelschuh bzw. zu der entsprechenden Anschlußklemme sichergestellt. Eine etwaige Heraushebung der so entstehenden Zähne oder Spitzen kann auch bei der direkten Anbringung des Kabelschuhs auf dem Blechteil zu einer Verletzung der Oberfläche des Kabelschuhs führen, wodurch etwaige Oxidschichten durchbrochen werden und eine qualitativ hochwertige elektrische Verbindung erreicht wird.

Besonders bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. Zusammenbauteils sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung wird nachfolgend näher erläutert aufgrund von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen. Die Fig. 1 bis Fig. 8 entsprechen im wesentlichen denen der EP-A-0 759 510 A1, wobei jedoch diese Figuren modifiziert wurden, um die abgewandelte Form des Lochstempels, die abgewandelte Form der mittels des Lochstempels erfolgten Lochung und die Auswirkung der Schutzbeschichtung, die sich auf dem Blechteil befindet, zu zeigen. Die Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf der Stirnseite eines hohlen Befestigungselementes, das zum Zweck der Erfindung eingesetzt werden kann, wobei der Einfachheit halber lediglich die Hälfte des Befestigungselementes gezeigt wird,

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht des Befestigungselementes der Fig. 1,

Fig. 3 eine schematische Darstellung der ersten Phase eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Anbringung des Befestigungselementes nach Fig. 1 und 2 an ein plattenförmiges Bauteil, wobei die Fig. 3a die Stirnseite der verwendeten Matrize zeigt,

Fig. 4 eine spätere Phase des erfindungsgemäßen Verfahrens kurz vor der Lochung des plattenförmigen Bauteiles,

Fig. 5 eine spätere Phase des erfindungsgemäßen Verfahrens gerade nach der Lochung des plattenförmigen Bauteiles,

Fig. 6 eine noch spätere Phase des erfindungsgemäßen Verfahrens bei der Umformung des plattenförmigen Bauteiles,

Fig. 7 das Ende des erfindungsgemäßen Verfahrens nach der Anbringung des Befestigungselementes an das plattenförmige Bauteil, wobei die Fig. 7a die Anordnung der Matrize im unteren Werkzeug zeigt,

Fig. 8 eine teilweise geschnittene Seitenansicht des erfindungsgemäßen Zusammenbauteils bestehend aus dem Befestigungselement und einem Blechteil,

Fig. 9 die Anbringung eines Kabelschuhs auf das aus dem Befestigungselement und Blechteil hergestellte Zusammenbauteil gemäß Fig. 8,

Fig. 10 die fertige Verbindung,

Fig. 11 eine detaillierte Darstellung der elektrischen Verbindung zwischen der Schraube und dem Blechteil,

Fig. 12 eine alternative Möglichkeit zur Anbringung eines Kabelschuhs auf das Zusammenbauteil der Fig. 8,

Fig. 13 eine teilweise geschnittene Ansicht der Anbringung eines hohlen Elementes auf ein Blechteil entsprechend dem europäischen Patent EP-B-0 533 822, jedoch mit einem modifizierten Lochstempel und einer modifizierten Matrize, um ein Zusammenbauteil zu erzeugen, das entsprechend der vorliegenden Erfindung ausgelegt ist, und

Fig. 14 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Anbringung eines Kabelschuhs an das Zusammenbauteil der Fig. 13.

Nach den Fig. 1 und 2 besteht das hohle Befestigungselement 10 gemäß der EP-A-0 759 510 aus einem im wesentlichen zylinderförmigen Körper aus Metall, mit einer Stirnfläche 12 welche nach der Anbringung des Elementes an einem

plattenförmigen Bauteil diesem zugewandt ist. Die Stirnfläche 12 weist eine ringförmige Vertiefung 14 auf welche innerhalb einer erhabenen ringförmigen Anlagefläche 16 angeordnet ist, wobei die Bodenfläche 18 der ringförmigen Vertiefung sich bis zu der Bohrung 20 des Befestigungselementes 10 erstreckt. Die Bohrung 20 weist eine mittlere Achse 22 die zugleich die Längsachse des Befestigungselementes darstellt, auf und ist hier als eine Gewindebohrung mit Gewinde 24 ausgebildet, so daß das hier gezeigte Befestigungselement ein Mutterelement ist.

Die Bodenfläche 18 der ringförmigen Vertiefung 14 geht über eine Ringschulter 26 in eine Ringfläche 28 über wobei der Außendurchmesser der Ringfläche 28 geringfügig größer ist als der Außendurchmesser D des in der Bohrung 20 vorgesehenen Gewindes 24. Man merkt, daß die Bohrung 20 bzw. das Gewinde 24, die Ringfläche 28, die Ringschulter 26 und die ringförmige Vertiefung 14 sowie auch die Anlagefläche 12 koaxial zur mittleren Achse 22 des Befestigungselementes 10 liegen. Die weitere Stirnfläche 30 des Befestigungselementes ist in diesem Beispiel flach ausgebildet und lediglich mit einer kleinen Versenkung 32 versehen, welche einen sauberen Übergang zum Gewinde 24 bildet.

Die abgestuft ausgebildete Mantelfläche 34 des Befestigungselementes geht über einen kleinen Radius 36 in die Stirnfläche 12 über, wobei dieser Radius 36 vorzugsweise kleiner als 0,5 mm beispielsweise 0,3 mm ausgeführt ist.

In der ringförmigen Anlagefläche sind in diesem Beispiel acht Vertiefungen 38 vorgesehen, welche, wie aus der Fig. 2 ersichtlich, in etwa keilförmig ausgestaltet sind und ihre größte Tiefe beim Übergang in die Seitenwand 15 der ringförmigen Vertiefung 14 aufweisen. In Draufsicht sind die Vertiefungen 38 in etwa rechteckig wie aus der Fig. 1 ersichtlich. Diese Vertiefungen werden beim Kaltschlagen während der Herstellung des Mutterelementes erzeugt und die entsprechende Verformung des Hohlkörperrohrlings führt zu wulstartigen Vorsprüngen 40 in der Seitenwand der ringförmigen Vertiefung 14 wobei diese Vorsprünge wie auf der linken Seite der Fig. 2 deutlich zu sehen zu lokalen Hinterschnitten 41 in der Seitenwand der ringförmigen Vertiefung 14 führen.

Als Werkstoffe für die Befestigungselemente eignen sich alle Materialien, die im Rahmen der Kaltverformung die Festigkeitswerte der Klasse 8 gemäß Isostandard erreichen, beispielsweise eine 35 B2-Legierung gemäß DIN 1654. Die so gebildeten Befestigungselemente bzw. Mutterelemente eignen sich unter anderem für alle handelsüblichen Stahlwerkstoffe für ziehfähige Blechteile wie auch für Aluminium oder deren Legierungen. Die Muttern können auch in anderen Werkstoffen ausgebildet werden, beispielsweise in einer Aluminiumlegierung, insbesondere in einer Aluminiumlegierung höherer Festigkeit.

Es versteht sich, daß in der Fig. 2 die Ausbildung des Mutterelementes auf der rechten Seite der mittleren Achse 22 identisch ist wie auf der linken Seite.

Die Art der Anbringung des Befestigungselementes nach den Fig. 1 und 2 in ein plattenförmiges Bauteil in Form eines Blechteils 42 wird nachfolgend anhand der Fig. 3 bis 8 näher erläutert.

In der Fig. 3 wird das erfindungsgemäße Befestigungselement 10 in einem nur teilweise dargestellten Setzkopf 44 gezeigt, der einen Stempel 46 sowie einen koaxial zum Stempel 46 angeordneten Lochstempel 48 aufweist. Ein Setzkopf dieser Art ist für sich im Prinzip aus den oben erwähnten deutschen Druckschriften, d. h. DE-PS 34 46 978 und DE-OS 38 35 556.3 bekannt. Der Lochstempel 48, hier als sogenannter vorlaufender Lochstempel realisiert, hat an seinem vorderen Ende einen zylindrischen Abschnitt 49 kleineren Durchmessers, der den eigentlichen Lochvorgang durch-

führt, wie später näher erläutert wird.

Unterhalb des Blechteiles 42 befindet sich eine Matrize 50 welche, wie in der Fig. 7A dargestellt beispielsweise als zylindrisches Bauteil in einer zylindrischen Bohrung 51 eines unteren Werkzeuges 52 einer Presse eingesetzt ist und in der richtigen Höhe bündig mit der Oberfläche des unteren Werkzeuges 52 mittels eines Abstandhalters 54 gehalten wird. Die Matrize 50 weist eine mittlere Bohrung 56 auf die über eine Ringschulter 58 in eine größere Bohrung 60 übergeht. Das Stirnende 62 der Matrize 50 weist eine ebene Fläche 64 auf welche bündig mit der Oberfläche 66 des unteren Werkzeuges 52 liegt. Weiterhin weist das Stirnende der Matrize 50 einen Formlochabsatz 68 auf. Die Bohrung 56, welche das Loch des Formlochabsatzes 68 bildet, hat eine ringförmige Schneidkante 70, der einen Innendurchmesser aufweist, der dem Durchmesser des zylindrischen Abschnitts 49 des Lochstempels 48 entspricht, d. h. nur geringfügig größer ist wie bei Lochstempeln üblich. Dieser Durchmesser ist deutlich kleiner als der Kerndurchmesser des hohlen Befestigungselementes, d. h. des Gewindezylinders 24. Der Grund hierfür wird später erläutert. Die zur Längsachse 22 koaxial angeordnete Stirnfläche 72 der Matrize, welche zumindest im wesentlichen senkrecht zu dieser Achse liegt, weist am Übergang zu der Mantelfläche des Formlochabsatzes 68 eine gerundete Ziehkannte 74 auf.

Um den Formlochabsatz in Abständen herum angeordnet befinden sich mehrere Nasen 76, wobei in diesem Beispiel sechs solcher Nasen vorgesehen sind, die gleichmäßig um den Formlochabsatz 68 herum angeordnet sind. Die Nasen 76 haben eine Schrägfläche 78 und sind sowohl an der Mantelfläche des Formlochabsatzes 68 wie auch der ebenen Stirnfläche 64 der Matrize 50 erhaben ausgebildet.

Die Nasen 76, die insgesamt an allen Flächen gerundet sind, sind etwas schmaler ausgebildet als die Vertiefungen 38 in der ringförmigen Anlagefläche 16 des Mutterelementes 10. Durch die Verwendung der gleichen Bezugszeichen 22 wird deutlich gemacht, daß der Lochstempel 48, der Stempel 46, die untere Stirnfläche 77 des Setzkopfes, das Hohllement 10 und die Matrize 50 des unteren Werkzeuges 52 wie auch die Bohrung 56 und die Bohrung 60 der Matrize und schließlich auch der Durchgangsbohrung des Abstandhalters 54 alle koaxial angeordnet sind.

Der Setzkopf 44 selbst ist in an sich bekannter Weise an dem oberen Werkzeug einer Presse angeordnet und wird, in der üblichen Art und Weise so ausgestaltet, daß die jeweiligen Mutterelemente 10 über einen Schrägkanal in die Bohrung 80 des Setzkopfes 44 gelangen und anschließend mittels des Stempels 46 beim Schließen der Presse bis zu dem Stirnende des Setzkopfes geführt werden. Die Mutterelemente können auch während dieser Bewegung gehalten werden wofür Vorrichtungen bekannt sind, beispielsweise aus der PCT-Anmeldung mit der Veröffentlichungsnummer WO 93/19890.

Beim Schließen der Presse, beispielsweise zur Formgebung des Blechteils durch das untere Werkzeug 52 in Kombination mit einem oberen nicht gezeigten Werkzeug, bewegt sich der Setzkopf aus der Stellung der Fig. 3 in die Stellung nach Fig. 4. Das untere Stirnende 77 des Setzkopfes 44 gelangt, auf diese Weise in Anlage an das Blechteil 42 und dieses wird wiederum gegen die Stirnfläche 72 der Matrize 50 gepreßt. Eine weitergehende Bewegung des als Niederhalter für das Blechteil 42 dienenden Gehäuses 79 des Setzkopfes nach unten wird in diesem Stadium verhindert, das Gehäuse 79 des Setzkopfes weicht gegenüber dem nach unten sich bewegenden Werkzeug der Presse etwas zurück. Dies gilt auch für den Stempel 46, der vorteilhafterweise gegen die Ringschulter 35 des Befestigungselementes drückt und nicht gegen die Stirnfläche 31, wodurch die Gefahr der

Beschädigung des Gewindes 34 wirksam vermieden wird. Das obere Werkzeug der Presse treibt aber den Lochstempel weiter nach unten zunächst in die Stellung nach der Fig. 5. Dabei wird vom Lochstempelabschnitt 49 in Zusammenarbeit mit der Schneidkante 70 des Formlochabsatzes 68 der Matrize 50 ein Butzen 82 aus dem Blechteil 42 geschnitten, wie in der Folgezeichnung der Fig. 5 dargestellt ist. Auf diese Weise entsteht ein Stanzloch 83 im Blechteil 42. Aus dieser Zeichnung merkt man, daß der Lochstempelabschnitt 49 gleitend in die Bohrung 56 der Matrize 50 aufgenommen wird.

Der Butzen 82 kann durch die Bohrung 60 der Matrize 50 entsorgt werden, wobei der große Durchmesser dieser Bohrung 60 im Vergleich zu der Bohrung 56 dafür sorgt, daß der Butzen sich unter Schwerkraft leicht bewegt und nicht hängenbleibt.

Bei der weiteren Schließbewegung der Presse wird, wie in Fig. 6 gezeigt auch das Gehäuse 79 des Setzkopfes 44 und der Stempel 46 gemeinsam weiter nach unten bewegt, wodurch der Formlochabsatz 68 oder genauer gesagt die gerundete Ziehkannte 74 des Formlochabsatzes einen Kragen 75 aus dem Blechwerkstoff um das Stanzloch 83 herum unter Aufweitung des Stanzloches 83 ausbildet. Diese Verformung setzt sich bis zum Endstadium wie in der Fig. 7 gezeigt, fort und man sieht aus der Fig. 7 das der Formlochabsatz 68 das Blechmaterial bzw. den Kragen 75 so verformt hat, daß diese formschlüssig in der ringförmigen Vertiefung 14 des Befestigungselementes und in den Hinterschneidungen 40 hineingepreßt wird.

Der Durchmesser des Stanzloches 83 vor deren oben erwähnten Aufweitung entspricht dem Durchmesser des zylindrischen Abschnitts 49 des Lochstempels 48 und wird so gewählt, daß nach der Aufweitung das erweiterte Stanzloch einen Innendurchmesser aufweist, der zumindest im wesentlichen identisch ist mit dem Kerndurchmesser des Gewindezylinders oder geringfügig kleiner als dieser.

Durch die unterschiedliche Zahl der Nasen 46, im Vergleich zu der Zahl der Vertiefungen 38 in der ringförmigen Anlagefläche 16 des Befestigungselementes wird sichergestellt, daß mindestens eine Nase vollständig mit einer Vertiefung 38 zur Deckung kommt und zwar ohne daß Maßnahmen getroffen werden müssen, um die Drehposition des Befestigungselementes um die mittlere Achse 22 herum sicherzustellen. Auch bei anderen Vertiefungen 38 kann mit einer zumindest teilweisen Deckung mit Nasen der Matrize gerechnet werden, so daß auch hier eine formschlüssige Anlage erfolgt, wodurch die Verdrehung sichergestellt ist.

Nachdem die wulstartigen Vorsprünge 40, welche die Hinterschneidungen bilden, ebenfalls zu einer gewellten Oberfläche der Seitenwand der ringförmigen Vertiefung 14 führen liefert die formschlüssige Anlage des Blechteils an dieser Seitenwand ebenfalls einen bedeutenden Beitrag zu der Verdrehungssicherheit der Verbindung.

Nach dem Verfahrensstand gemäß Fig. 7 öffnet sich die Presse wieder und das Werkstück 42 mit dem angebrachten Befestigungselement wird aus der Presse ausgestoßen bzw. aus der Presse entnommen und stellt sich dann so wie in Fig. 8 dargestellt dar. Man sieht aus der Fig. 8, daß der Innendurchmesser des Kragens 75 des Blechteils 42 etwas kleiner ist als der Innendurchmesser des Gewindes 24, so daß das Blechteil entgegen der bisherigen Funktion des Befestigungselementes zunächst die Einführung eines Bolzens verhindern kann. Der in das Gewinde 24 passende Bolzen wird üblicherweise in Pfeilrichtung 86 der Fig. 8 eingeführt und dient üblicherweise dazu, ein zweites Blechteil an dem Blechteil 42 zu befestigen. Die durch die Nasen 76 im Blechteil erzeugten Vertiefungen 88 sind auch in der Fig. 8

ersichtlich.

Das Blechteil 42 der Fig. 8 ist durch eine gestrichelte Linie 43 unterteilt, wobei diese Linie auf die Möglichkeit hindeutet, Blechlamine zu verwenden, wobei die Linie 43 die Kunststoffschicht zwischen zwei Blechbestandteilen aus Stahl und/oder Aluminium darstellt.

Obwohl die hier gezeigten Befestigungselemente alle eine kreiszylindrische Mantelfläche aufweisen, d. h. in Draufsicht einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen, können durchaus auch andere Querschnittsformen, beispielsweise polygonalen oder ovalen oder Nuten aufweisenden Querschnittsformen zur Anwendung gelangen. Auch wird der Ausdruck ringförmig so verstanden, daß dies nicht nur Kreisinge, sondern auch von einer Kreisingform etwas abweichende Ringformen, wie beispielsweise ein Polygon umfaßt.

Auch die Seitenwand 41 der ringförmigen Vertiefung 14 kann sich als Polygon oder mehrseitige Figur darstellen.

Fig. 9 zeigt nunmehr, wie ein Kabelschuh 100 mittels einer Schraube 102 an das Zusammenbauteil bestehend aus dem hohlen Befestigungselement 10 und dem Blechteil 42 angebracht wird. Im Unterschied zu dem hohlen Befestigungselement nach den bisherigen Figuren ist hier lediglich als Alternative eine Ausführung gezeigt, bei der der Gewindezylinder 24 noch nicht vorliegt, d. h. die entsprechende mittlere Passage des Befestigungselementes einen Innendurchmesser entsprechend dem Kerndurchmesser des Gewindes aufweist.

Der Kabelschuh 100, der auch eine Anschlußklemme sein könnte, beispielsweise als Befestigungslasche für eine Zündspule realisiert, weist ein Loch 104 auf mit einem Durchmesser etwas größer als der Außendurchmesser des Gewindeteils 106 der Schraube 102, so daß die Schraube durch den Kabelschuh 104 ohne Widerstand hindurchgeführt werden kann. Es handelt sich bei der Schraube 102 um eine sogenannte Taptite Schraube (eingetragene Marke), die am Markt erhältlich ist und eine gewindeformende Schraube darstellt.

Die gewindeformende Schraube 102 wird auf das hohle Befestigungselement aufgesetzt und in diese eingeschraubt mittels eines geeigneten Werkzeuges, das am Kopfteil 108 der Schraube angreift.

Die Gewindegänge der Schraube formen während der Einschraubbewegung eine spalt- und setzungsfreie Verbindung sowohl mit dem Befestigungselement als auch mit den Lochwandungen des Blechbauteils und erzeugen damit einen innigen Kontakt mit der Befestigungsschraube für das Massekabel. Das heißt, daß die elektrische Verbindung vom Kabelschuh in die Schraube hinein und vom Gewindeteil der Schraube in das Blechteil hinein erzeugt wird. Dabei ist es unwesentlich, ob das Befestigungselement 10 selbst mit einem Lack beschichtet ist oder lediglich eine metallische Schutzbeschichtung gegen Rost aufweist. Die elektrische Verbindung zwischen der Schraube und dem Kabelschuh kann ggf. durch herkömmliche Mittel, beispielsweise einem mit Zacken ausgestatteten Sicherungsring, verbessert werden.

Es ist nicht unbedingt erforderlich, daß die Schraube selbst das Gewinde in das hohle Befestigungselement formt. Das Befestigungselement 10 kann, wie in den Fig. 1 bis 8 gezeigt, als Mutterelement realisiert werden und würde dann nur als Führung für die Schraube dienen, die aber als Gewinde in das Blechteil zu schneiden hat. Allerdings wäre es auch möglich, das Gewinde im Blechteil vorzuformen, ggf. mit Untermaß, und nur dann in die endgültige Form zu bringen, wenn die Schraube eingeschraubt wird.

Fig. 10 zeigt die fertige Verbindung.

Fig. 11 zeigt, wie ein Gewindegang 112 des Schaftteils

106 der Schraube 102 einen entsprechenden Gewindegang in das Blechteil 42 eingeformt hat. Anstelle einer gewindeformenden Schraube kann auch eine gewindeschneidende Schraube verwendet werden.

Fig. 12 zeigt eine weitere Anbringungsmöglichkeit der Schraube. Hier befindet sich das Kopfteil 108 der Schraube auf der dem Mutterelement 10 abgewandten Seite des Blechteils. Auch hier besteht die elektrische Verbindung vom Kabelschuh über die Schraube in das Blechteil hinein. Die Anordnung gemäß Fig. 12 hat den zusätzlichen Vorteil, daß die Schraube die Verbindung zwischen dem hohlen Befestigungselement 10 und dem Blechteil 42 unterstützt, fordert aber unter Umständen eine etwas großflächigere Ausbildung des Kabelschuhs 100 bzw. der Auflagefläche des Kopfteils 108 der Schraube, damit die Flächenpressung am Kabelschuh bzw. an der Schraube in vertretbaren Grenzen bleibt. Ansonsten gelten für die Fig. 12 Ausführung alle Details wie für die Ausführung gemäß Fig. 9 bis 11. Das heißt, es kann unter anderem eine gewindeformende oder eine gewindeschneidende Schraube zum Einsatz gelangen.

Die elektrische Verbindung gemäß der vorliegenden Lehre kann nicht nur mit einem Element entsprechend der europäischen Anmeldung EP-A-0 759 510 A1 erzielt werden. Im Grunde genommen kommen alle bekannten Mutterelemente und Blechverbindungen in Frage, wo die Möglichkeit besteht, das Blechteil im Bereich der entsprechenden Passagenöffnung des hohlen Befestigungselementes stehen zu lassen und mit einer Lochung zu versehen, die zumindest im wesentlichen dem Kerndurchmesser des Gewindes der Schraube entspricht. Mit anderen Worten kann die vorliegende Erfindung mindestens bei Befestigungselement-Blechverbindungen verwendet werden, wie sie im deutschen Patent 34 01 118, im europäischen Patent 0 533 822, im europäischen Patent 0 6569 473 oder in der noch nicht veröffentlichten europäischen Patentanmeldung 97 116 188.0 beschrieben ist.

Es handelt sich bei den oben genannten Schutzrechten um solche, die von der Firma Profil Verbindungstechnik GmbH & Co. KG stammen oder an denen die Firma Profil Rechte erworben hat. Jedoch können auch Konkurrenzprodukte modifiziert werden, um von der vorliegenden Erfindung Gebrauch zu machen. Beispielsweise könnte das im europäischen Patent EP-B-0 663 247 gezeigte Element zur Realisierung eines Zusammenbauteils entsprechend der vorliegenden Anmeldung modifiziert werden.

Um diesen Gedanken weiter zu erläutern, wird nachfolgend auf die Fig. 13 und 14 verwiesen.

Fig. 13 zeigt im Prinzip das Mutterelement nach dem europäischen Patent 0 533 822, die Zeichnung kann jedoch als stellvertretend für die Mutterelemente nach der europäischen Patentanmeldung EP-A-0 669 473 oder dem europäischen Patent EP-B-663 247 verstanden werden. Das Element, hier mit dem Bezugszeichen 120 gekennzeichnet, weist eine ringförmige Vertiefung 122 auf mit einer radial inneren Seitenwand 124 und einer radial äußeren Seitenwand 126, wobei die radial innere Seitenwand der ringförmigen Vertiefung 122 die radial äußere Wand eines zylindrischen Vorsprungs 128 darstellt, der bei der bisherigen Verwendung des Mutterelementes als zylindrischer Stanzabschnitt diente. Wesentlich bei einem Element dieser Art ist, daß entweder die radial äußere Seitenwand 126 und/oder die radial innere Seitenwand 124 zumindest stellenweise hinter schnitten ist, so daß der Eingang zur ringförmigen Ausnehmung 122 im Bereich der Auflagefläche des entsprechenden Elementes 120 am Blechteil 130 kleiner ist als die Bodenfläche der ringförmigen Ausnehmung 122, um eine entsprechende Verhakung mit dem Blechteil zu ermöglichen. Die Matrize weist eine ringförmige Nase 132 auf, die bei der

Anbringung des Elementes Blechmaterial in die ringförmige Vertiefung 122 hineindrückt. Verschiedene Formgebungsmöglichkeiten sind gegeben, um eine Verdrehung zu bewerkstelligen. Diese sind jedoch nicht Bestandteil der vorliegenden Erfindung und sind für sich erläutert in den genannten Patentschriften bzw. -anmeldungsunterlagen. Sie werden hier nicht näher beschrieben.

Wesentlich bei der vorliegenden Ausführungsform sind zwei Merkmale.

Einerseits ist die Matrize an ihrer Stirnseite mit einer ringförmigen Vertiefung 134 versehen, so daß bei der Herstellung der Verbindung zwischen dem Element und dem Blechteil der zylindrische Abschnitt 128 keine Stanzwirkung ausüben kann, sondern lediglich das Blechteil so verpreßt, daß eine topfartige Vertiefung 136 entsteht.

Bei dieser Ausführungsform kommt ein nachlaufender Lochstempel zur Verwendung. Das heißt, nach der Herstellung der Verbindung gemäß Fig. 13 wird der Lochstempel 138, der entsprechend dem Lochstempel 48 der Ausführungsform gemäß Fig. 1 bis 8 ausgebildet ist und einen zylindrischen Bereich kleineren Durchmessers 139 aufweist, nach unten gedrückt, so daß der Durchmesser einen kleineren Abschnitt am vorderen Ende des Lochstempels in Zusammenarbeit mit der Matrize einen Stanzbutzen 140 aus dem Blechteil 130 herausstanzt, wobei dieser Stanzbutzen 140 über die mittlere Passage 142 der Matrize 144 in der üblichen Art und Weise entsorgt werden kann. Während dieses Vorganges bildet der vordere Abschnitt 139 des Lochstempels eine kreisförmige Öffnung 146 im Blechteil 130 mit einem Durchmesser, der geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser der mittleren Passage 148 des hohlen Befestigungselementes 120, das noch nicht mit einem Gewinde versehen ist. Hier ist keine Erweiterung des Stanzbolzens zu erwarten oder erforderlich, da das Blechteil 130 bereits seine endgültige, formschlüssige Verbindung mit dem Befestigungselement 120 aufweist.

Nach der Entfernung des Zusammenbauteils aus der Presse, d. h. dem Zusammenbauteil bestehend aus dem Blechteil 130 mit dem damit vernieteten Mutterelement 120, kann ein Kabelschuh oder eine Anschlußklemme 100 an das Zusammenbauteil mittels einer entsprechenden Schraube 102 befestigt werden, wie in Fig. 14 gezeigt. Dabei schneidet oder formt die gewindeschneidende bzw. gewindeformende Schraube 102 ein Gewinde sowohl im Blechteil 130 wie auch in der Umwandung der mittleren Passage 148 des hohlen Befestigungselementes 120, so daß eine hochwertige elektrische Verbindung erzeugt wird, die vom Kabelschuh über die Schraube in das Blechteil 130 hineinverläuft. Dadurch, daß die in Fig. 14 untere Stirnfläche des zylindrischen Abschnittes 128 des hohlen Befestigungselementes 120 etwas weiter nach unten ragt als die Auflagefläche im Randbereich des hohlen Befestigungselementes 120, wird sichergestellt, daß der Kabelschuh 100 Berührung mit dem mittleren Teil des Blechteils hat und daher eine ausreichende Anpreßkraft zwischen dem Kopfteil 108 der Schraube und dem Kabelschuh 100 sichergestellt wird, was der elektrischen Verbindung zugute kommt. Auch hier könnte ein mit Zacken versehener Sicherungsring zur Anwendung gelangen, falls man dies für erforderlich hält.

Grundsätzlich könnte bei der Ausführung gemäß Fig. 14 die Schraube aber auch von der anderen Seite eingeführt werden, so wie in der Fig. 10 Ausführung gezeigt.

Wenn die Schraube sowohl das Gewinde im Mutterelement 120 wie auch im Blechteil erzeugt, muß die Verbindung zwischen dem hohlen Befestigungselement 120 und dem Blechteil eine ausreichende Festigkeit aufweisen, damit das entsprechende Drehmoment, das während des Gewindeschneidens bzw. -formens entsteht, nicht zur Lösung

der Verbindung zwischen dem Element 120 und dem Blechteil 130 führt.

Selbst wenn bei den bisher beschriebenen Ausführungsformen stets mit einem vorlaufenden oder nachlaufenden Lochstempel gearbeitet würde, so bestünde schließlich auch die Möglichkeit, das entsprechende Loch im Blechteil mittels einer gewindebohrenden Schraube zu erzeugen, die entsprechend positioniert bzw. geführt werden muß, wozu die hohle Passage bzw. der Gewindezylinder des Befestigungselementes dienen könnte, wobei allerdings diese Ausführungsform nicht im Vordergrund des Interesses steht, da die Gefahr in Kauf genommen werden muß, daß das Blechteil sich vom Mutterelement lösen könnte.

# Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zu einem Blechteil, insbesondere zu einem eine nicht oder nur schlecht leitende Schutzschicht aufweisenden Blechteil, unter Anwendung eines hohlen Befestigungselementes, das mittels eines Niet- oder Stanz- und Nietverfahrens an das Blechteil angebracht wird, wobei ein Kabelschuh mittels einer Schraube an das hohle Befestigungselement bzw. am Blechteil angebracht wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in das hohle Befestigungselement eingeschraubte Schraube das Blechteil durchdringt und im Blechteil ein Gewinde ausbildet oder nachformt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Blechteil vorgelocht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorlochen bei der Anbringung des Befestigungselementes mittels eines vorlaufenden Lochstempels erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorlochen des Blechteils in einer Station eines Folgeverbundwerkzeugs erfolgt, während die Anbringung des hohlen Befestigungselementes in Ausrichtung mit der Vorlochung in einer nachfolgenden Station des Folgeverbundwerkzeugs erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Blechteil nachgelocht wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Nachlochen bei der Anbringung des hohlen Befestigungselementes mittels eines nachlaufenden Lochstempels erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anbringung des Befestigungselementes in einer Station eines Folgeverbundwerkzeugs erfolgt und das Nachlochen des Blechteils in Ausrichtung mit dem hohlen Befestigungselement in einer nachfolgenden Station des Folgeverbundwerkzeugs erfolgt.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der vor- oder nachlaufende Lochstempel im Blechteil ein kreisförmiges Loch bildet mit einem Durchmesser, der zumindest im wesentlichen dem Kerndurchmesser der Schraube entspricht oder geringfügig kleiner als dieser ist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der vor- oder nachlaufende Lochstempel einen polygonalen oder sternförmigen oder Zähne aufweisenden Querschnitt hat und ggf. in Zusammenarbeit mit einer ein Loch mit einem entsprechenden Querschnitt aufweisenden Matrize zusammenarbeitet, die das Blechteil abstützt.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube als gewindeschneidende oder -formende Schraube ausge-

bildet ist und das Gewinde in das Blechteil und ggf. auch in das hohle Befestigungselement schneidet bzw. formt.

11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, Blechteil vorbohrende und gewindeschneidende bzw. -formende Schraube verwendet wird, die ggf. vom hohlen Befestigungselement geführt wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube ein Kopfteil aufweist und den Kabelschuh zwischen das Kopfteil und dem hohlen Befestigungselement klemmt.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube ein Kopfteil aufweist und den Kabelschuh zwischen das Kopfteil und das Blechteil klemmt.

14. Zusammenbauteil bestehend aus einem Blechteil, insbesondere einem Blechteil mit einer nicht oder nur schlecht leitenden Schutzschicht, einem mit dem Blechteil vernieteten, hohlen Befestigungselement, das zur Aufnahme einer einen Kabelschuh befestigenden Schraube ausgelegt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Blechteil ein Loch aufweist, das mit der die Schraube aufnehmenden Passage des hohlen Befestigungselementes ausgerichtet ist und das Loch einen Durchmesser oder eine minimale Querabmessung aufweist, die zumindest im wesentlichen dem Kerndurchmesser des Gewindes der Schraube entspricht oder geringfügig kleiner als dieser ist.

15. Zusammenbauteil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube im hohlen Befestigungselement eingeschraubt ist und das Blechteil durchdringt und der Lochrand entsprechend dem Gewinde der Schraube ausgebildet ist, wobei die Schraube sowohl im hohlen Befestigungselement wie auch im Blechteil eingeschraubt ist.

16. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem hohlen Befestigungselement um ein vor der Anbringung mit einem Gewinde versehenes Mutterelement handelt.

17. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei der Schraube um eine gewindeschneidende oder -formende Schraube handelt, die ggf. das Gewinde nicht nur in das Blechteil, sondern auch in das hohle Befestigungselement schneidet bzw. formt.

18. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube ein Kopfteil aufweist und der Kabelschuh zwischen das Kopfteil und dem hohlen Befestigungselement geklemmt ist bzw. wird.

19. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube ein Kopfteil aufweist und der Kabelschuh zwischen das Kopfteil und dem Blechteil geklemmt ist bzw. wird.

20. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem hohlen Befestigungselement um ein Element nach der europäischen Patentanmeldung EP-A-0 759 510 handelt, beispielsweise in Form einer RSU Mutter der Firma Profil Verbindungstechnik GmbH & Co. KG.

21. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem hohlen Befestigungselement um ein Element nach der deutschen Patentschrift 34 04 118 handelt, beispielsweise in Form einer UM-Mutter der Firma Profil Verbindungstechnik GmbH & Co. KG.

22. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 14 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem hohlen Befestigungselement um ein Element nach dem europäischen Patent EP-B-0 533 822 handelt.

23. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 14 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem hohlen Befestigungselement um ein Element nach der europäischen Patentanmeldung EP-A-0 669 473 handelt.

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

---

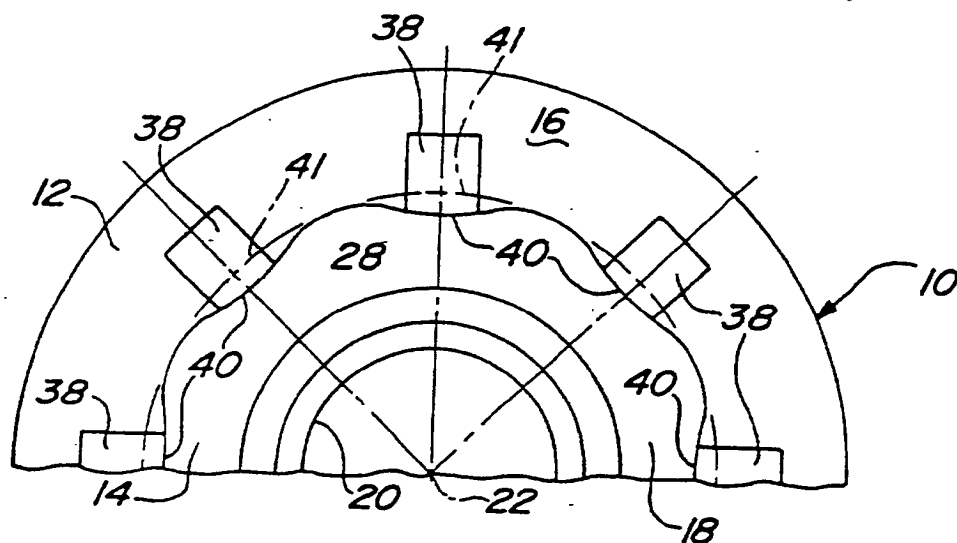


Fig - 1

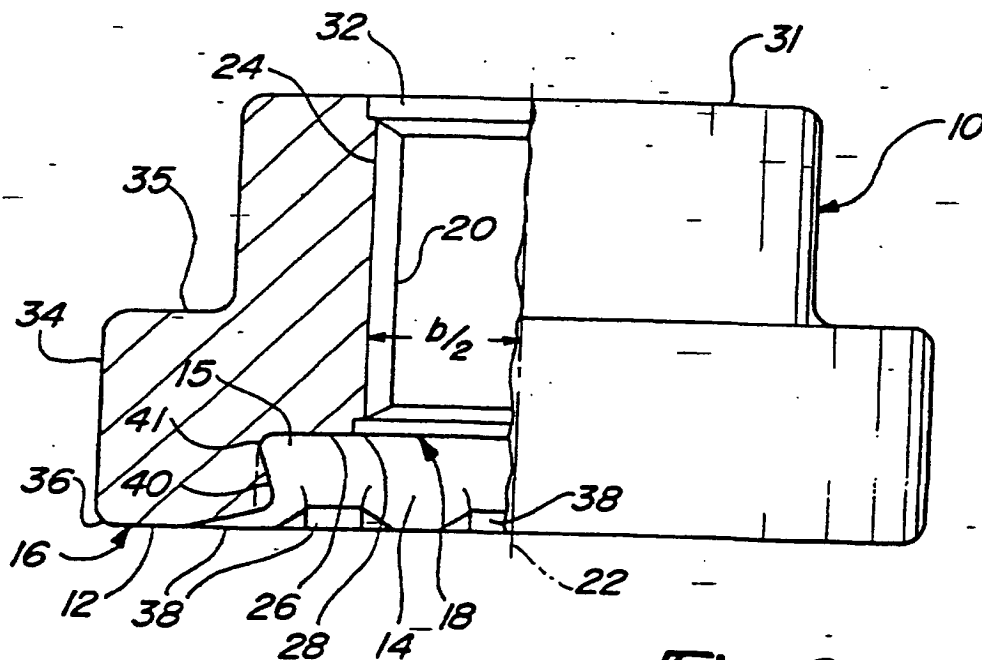
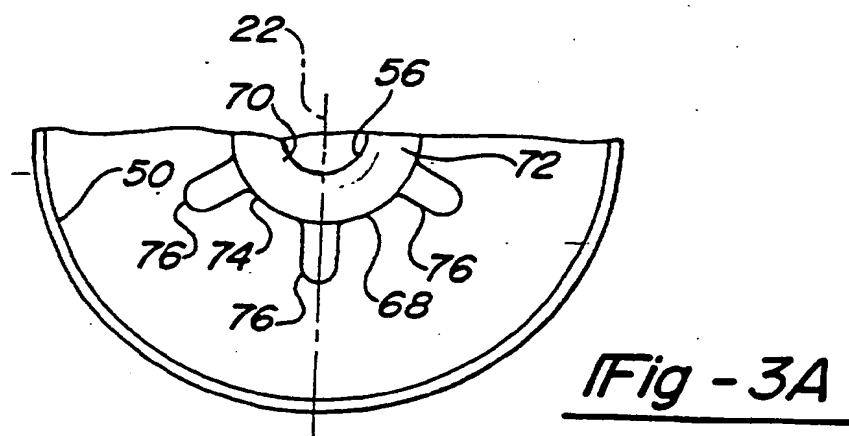
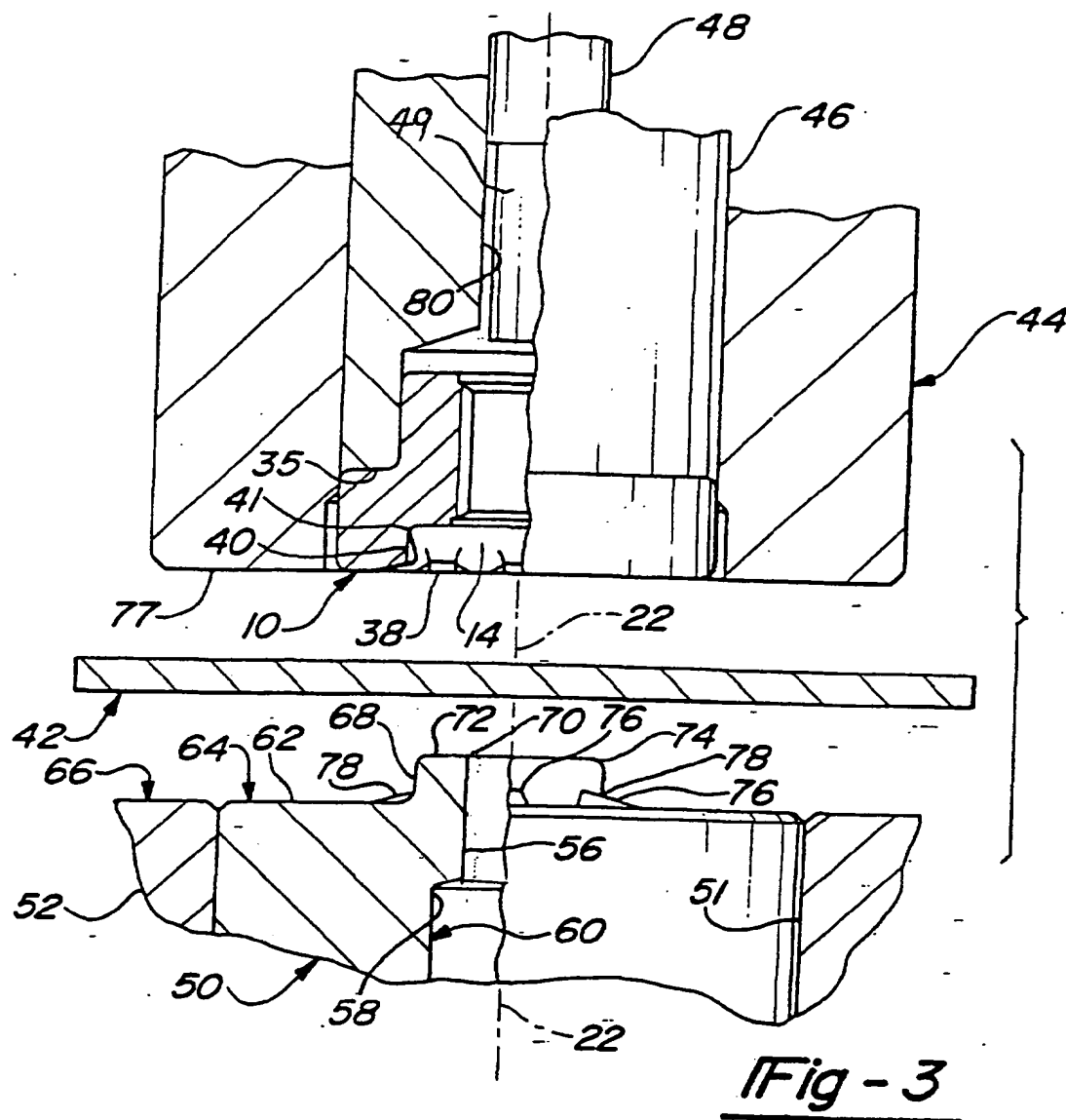


Fig - 2





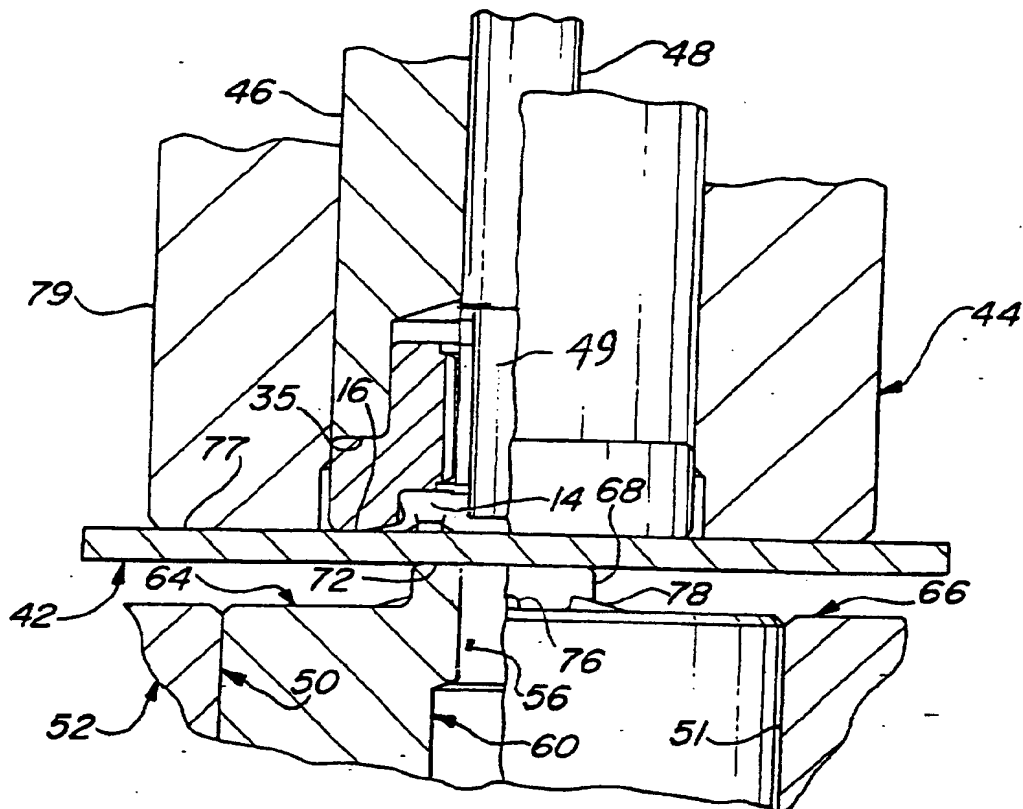


Fig - 4

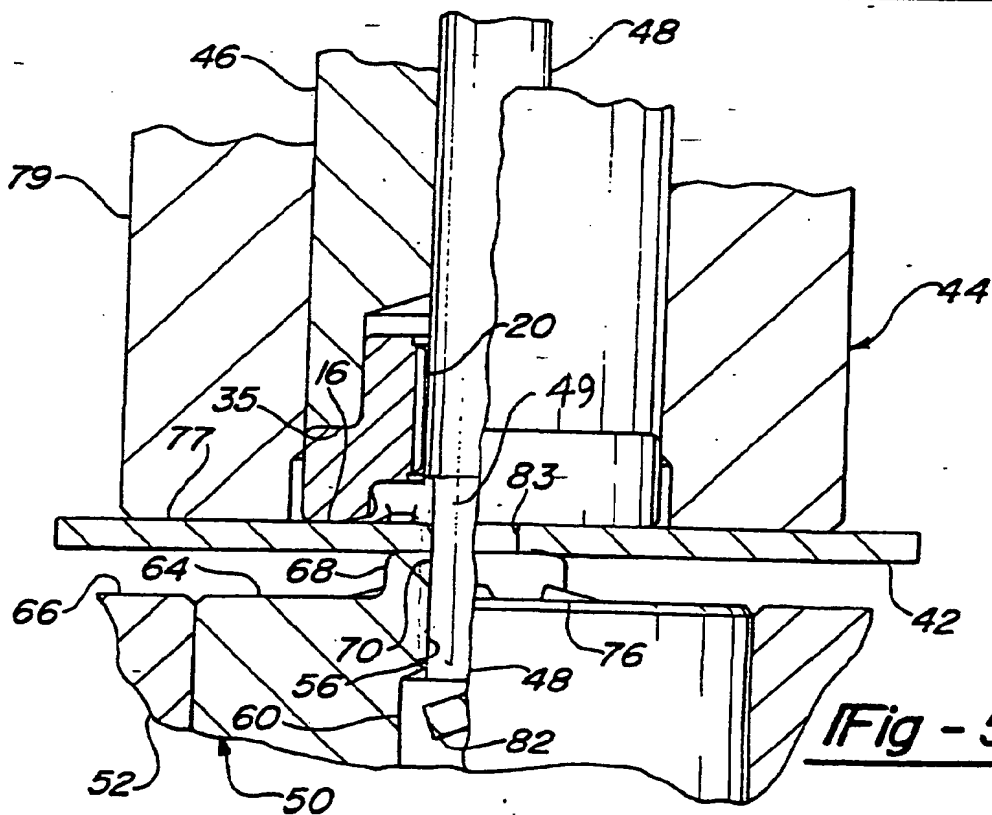
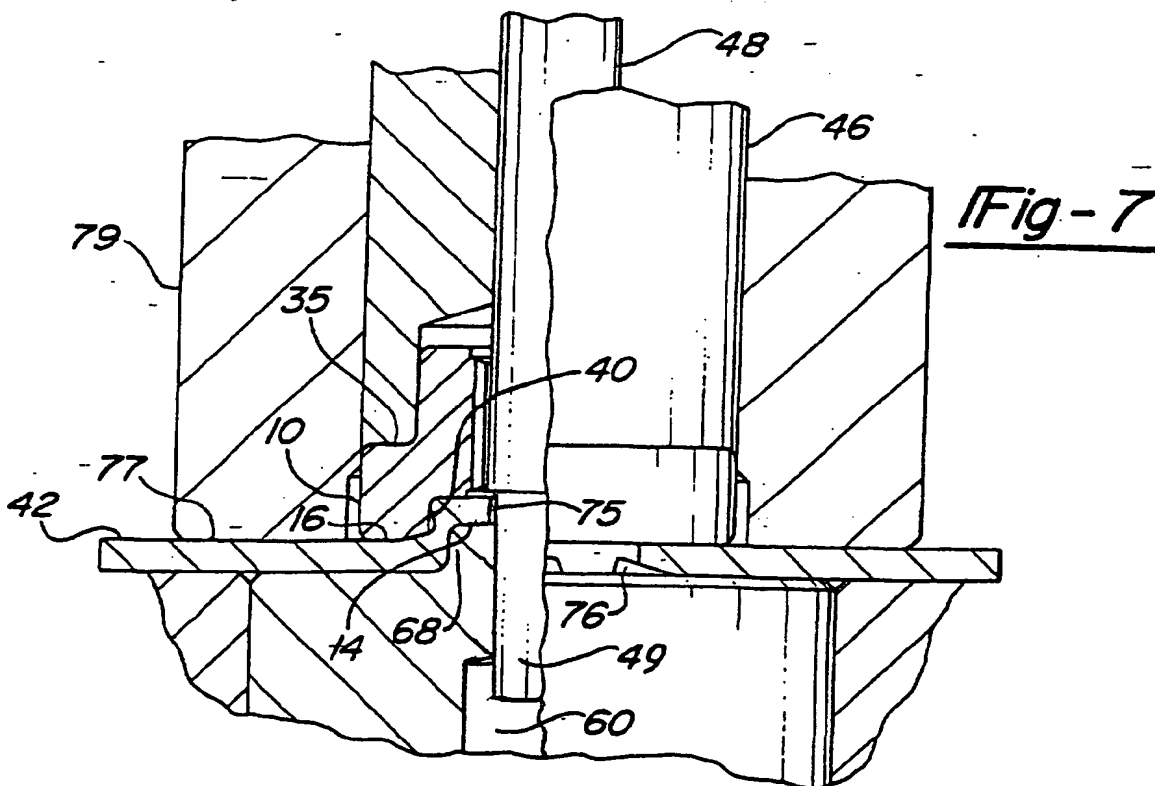
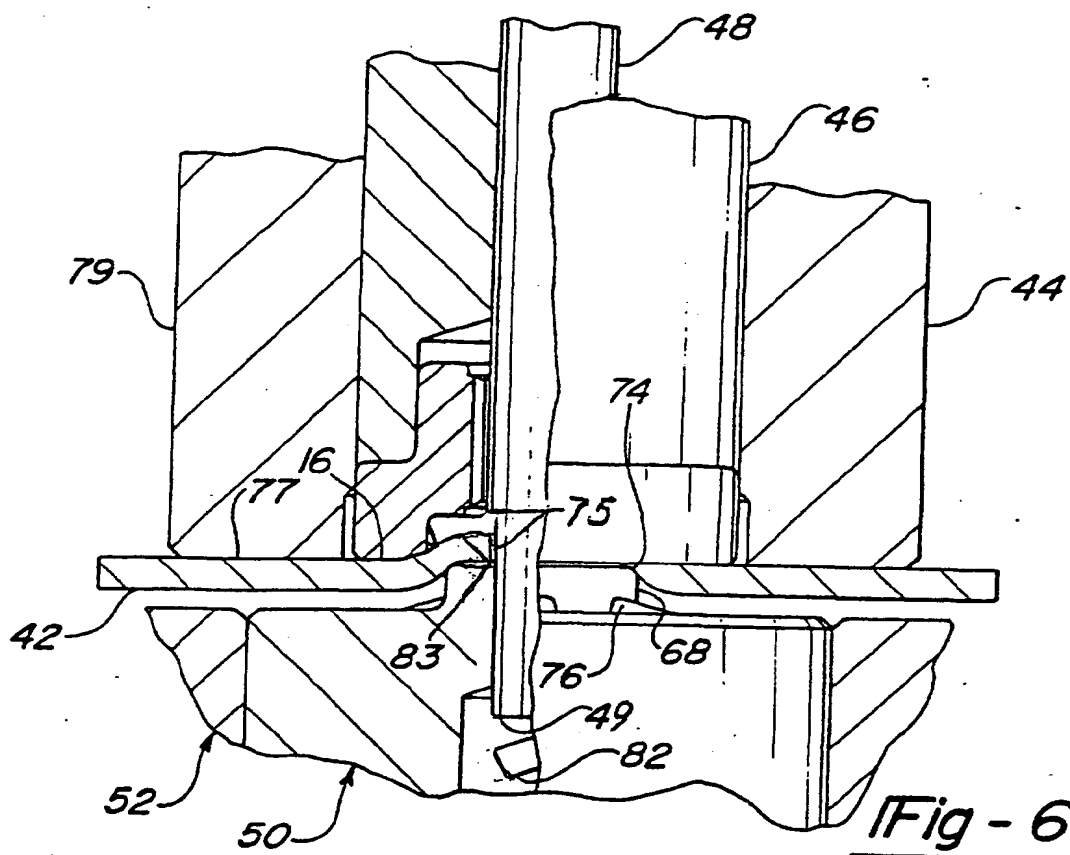
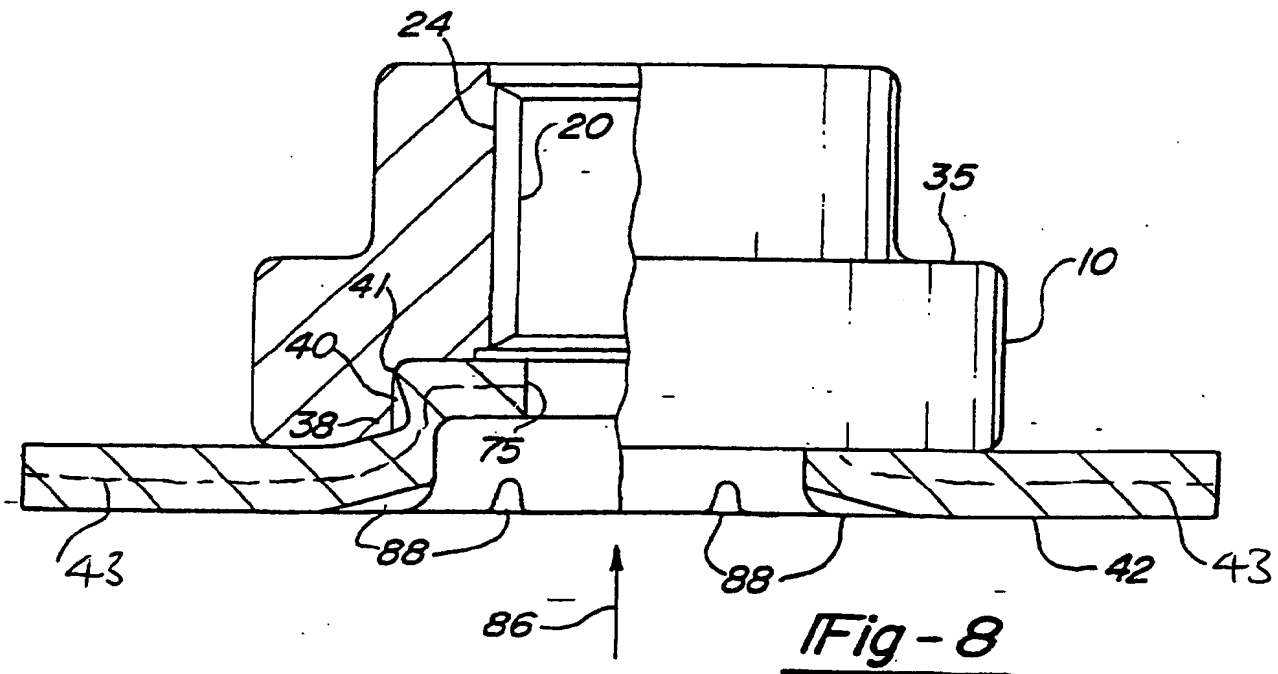
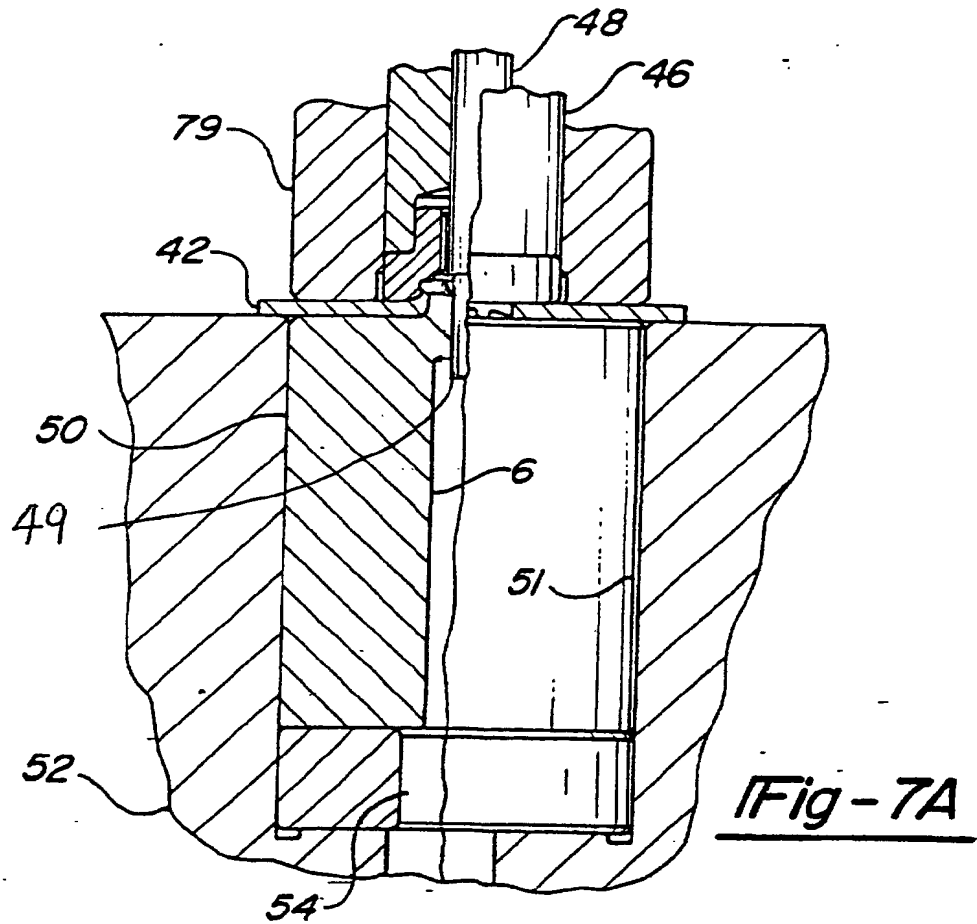


Fig - 5





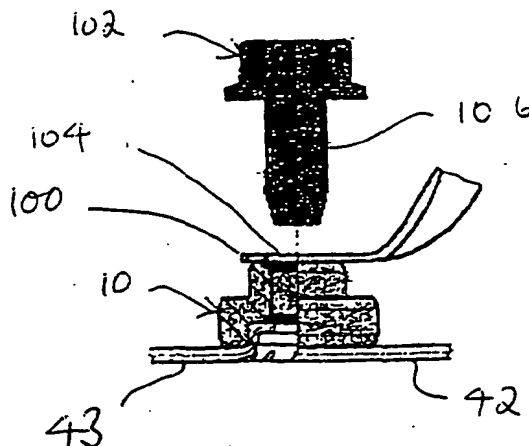


FIG 9

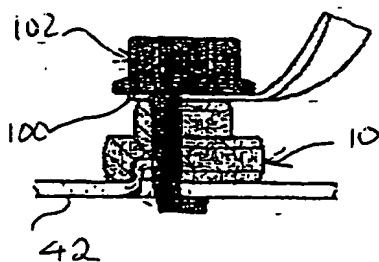


FIG 10

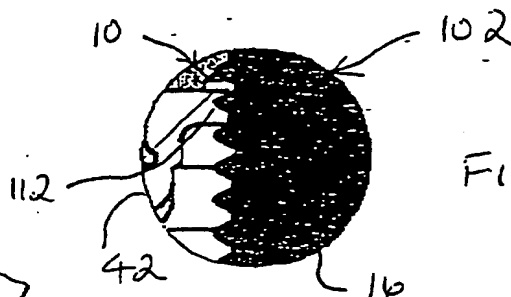


FIG 11

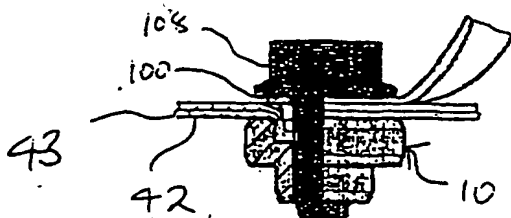


FIG 12

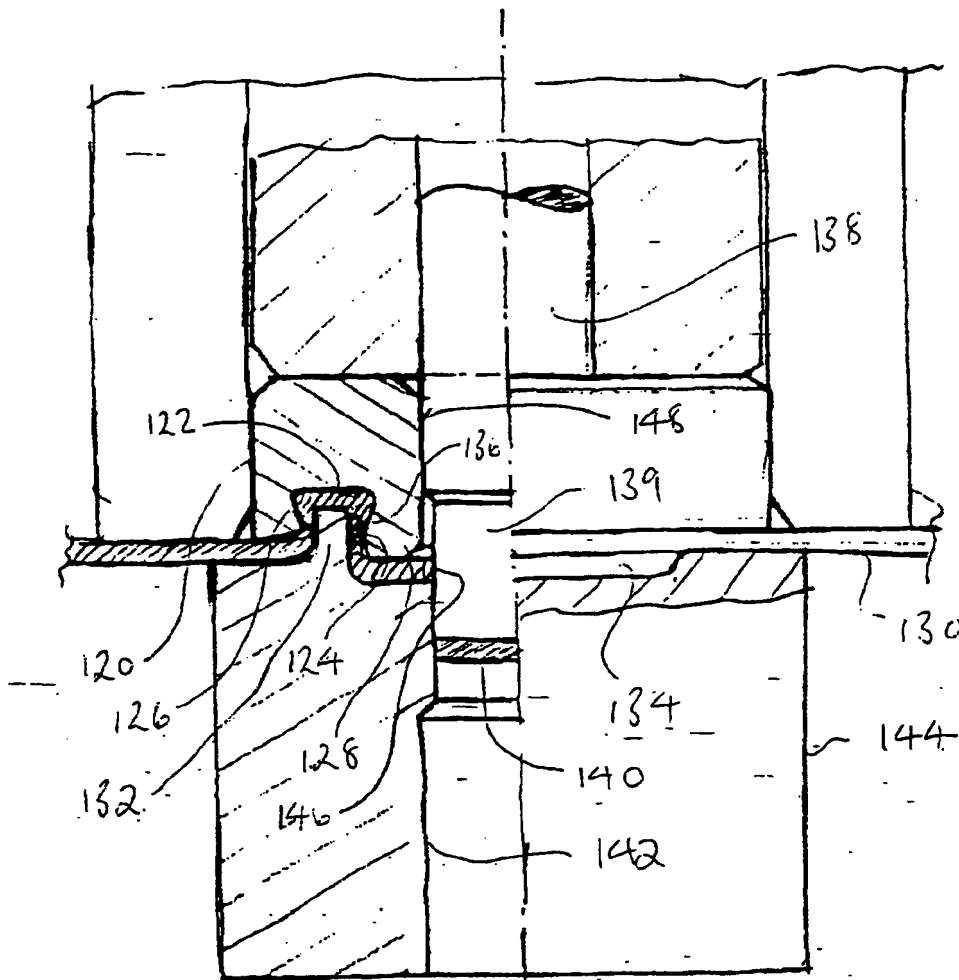


FIG. 13.

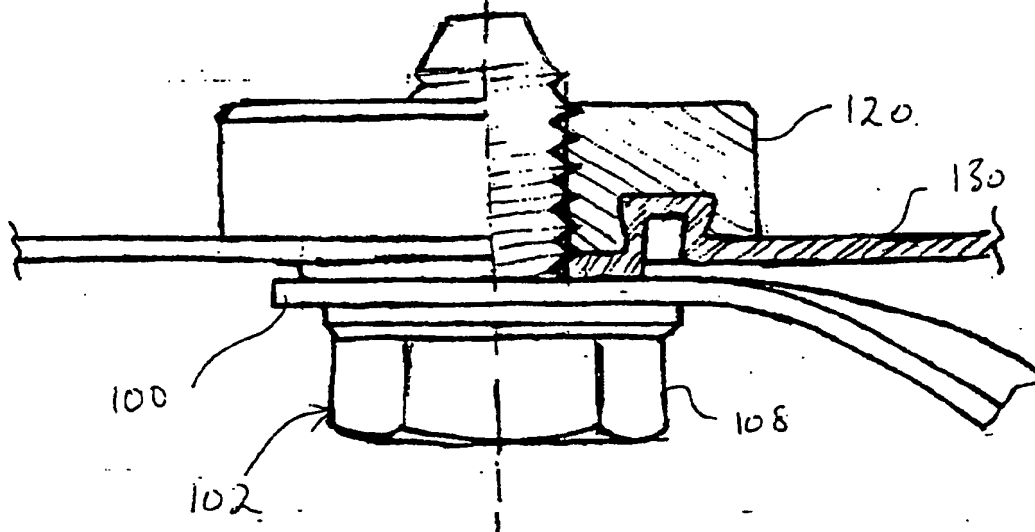


FIG. 14.